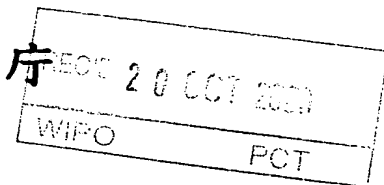


PCT/JP00/05902  
04.10.00

日本国特許庁

PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

JP00/5992



EKU

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application:

1999年 9月 6日

出願番号  
Application Number:

平成11年特許願第251600号

出願人  
Applicant(s):

住友ベークライト株式会社

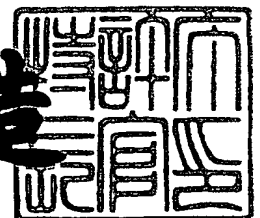
PRIORITY  
DOCUMENT

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 9月22日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3078216

【書類名】 特許願

【整理番号】 PM990903

【提出日】 平成11年 9月 6日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 C08L 63/00  
H01L 23/29

【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

【請求項の数】 4

【発明者】

【住所又は居所】 東京都品川区東品川 2 丁目 5 番 8 号 住友ベークライト株式会社内

【氏名】 大須賀 浩規

【特許出願人】

【識別番号】 000002141

【住所又は居所】 東京都品川区東品川 2 丁目 5 番 8 号

【氏名又は名称】 住友ベークライト株式会社

【代表者】 守谷 恒夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 003539

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エポキシ樹脂組成物及び半導体装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 (A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 硬化促進剤、及び(D) 無機充填材を主成分とするエポキシ樹脂組成物において、該エポキシ樹脂組成物を加熱硬化した硬化物の特性が、成形温度での曲げ弾性率を  $a$  ( $\text{N/mm}^2$ )、硬化収縮率を  $b$  (%)、成形温度から室温までの熱収縮率を  $c$  (%) とするとき、 $a \geq 10^R$  (式中、 $R = 10 \times (b + a) - 1$  である)、 $300 \leq a \leq 20000$ 、 $0.15 \leq b + c \leq 0.50$  であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 2】 硬化物の  $85^\circ\text{C}$ 、相対湿度 60% の環境下で 168 時間処理後の吸湿率が、0.20 重量% 以下である請求項 1 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 3】 エポキシ樹脂及び／又はフェノール樹脂がナフタレン骨格を有する樹脂である請求項 1、又は 2 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

【請求項 4】 請求項 1、2、又は 3 記載の半導体封止用エポキシ樹脂組成物を用いて封止してなることを特徴とする半導体装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、プリント配線板や金属リードフレームの片面に半導体素子を搭載し、その搭載面側の実質的に片面のみを樹脂封止されたいわゆるエリア実装型半導体装置に適した半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及びこれを用いた半導体装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

近年の電子機器の小型化、軽量化、高性能化の市場動向において、半導体素子の高集積化が年々進み、又、半導体装置の表面実装化が促進されるなかで、新規にエリア実装型半導体装置が開発され、従来構造の半導体装置から移行し始めて

いる。

エリア実装型半導体装置としてはBGA（ボールグリッドアレイ）或いは更に小型化を追求したCSP（チップスケールパッケージ）等が代表的であるが、これらは従来QFP、SOPに代表される表面実装型半導体装置では限界に近づいている多ピン化・高速化への要求に対応するために開発されたものである。構造としては、BT樹脂／銅箔回路基板（ビスマレイミド・トリアジン樹脂／ガラスクロス基板）に代表される硬質回路基板、或いはポリイミド樹脂フィルム／銅箔回路基板に代表されるフレキシブル回路基板の片面上に半導体素子を搭載し、その半導体素子搭載面、即ち基板の片面のみがエポキシ樹脂組成物等で成形・封止されている。又、基板の半導体素子搭載面の反対面には半田ボールを2次元的に並列して形成し、半導体装置を実装する回路基板との接合を行う特徴を有している。更に、半導体素子を搭載する基板としては、上記の有機回路基板以外にもリードフレーム等の金属基板を用いる構造も開発されている。

#### 【0003】

これらエリア実装型半導体装置の構造は、基板の半導体素子搭載面のみをエポキシ樹脂組成物で封止し、半田ボール形成面側は封止しないという片面封止の形態をとっている。リードフレーム等の金属基板等では、半田ボール形成面でも数十 $\mu$ m程度の封止樹脂層が存在することもあるが、半導体素子搭載面では数百 $\mu$ mから数mm程度の封止樹脂層が形成されるため、実質的に片面封止となっている。このため、有機基板や金属基板とエポキシ樹脂組成物の硬化物との間での熱膨張・熱収縮の不整合、或いはエポキシ樹脂組成物の成形硬化時の硬化収縮による影響で、これらの半導体装置では成形直後から反りが発生しやすい。更に、これらの半導体装置を実装する回路基板上に半田接合を行う場合、200℃以上の加熱工程を経るが、この際に半導体装置の反りが発生し、多数の半田ボールが平坦とならず、半導体装置を実装する回路基板から浮き上がってしまい、電気的接合の信頼性が低下する問題も起こる。

#### 【0004】

基板上の実質的に片面のみをエポキシ樹脂組成物で封止した半導体装置において、反りを低減するには、基板の熱膨張係数とエポキシ樹脂組成物の硬化物の熱

膨張係数とを近づけること、及びエポキシ樹脂組成物の硬化物の硬化収縮を小さくすることの二つの方法が重要である。

基板としては、有機基板ではBT樹脂やポリイミド樹脂のような高いガラス転移温度（以下、 $T_g$ という）を有する樹脂が広く用いられており、これらはエポキシ樹脂組成物の成形温度である $170^{\circ}\text{C}$ 近辺よりも高い $T_g$ を有する。従って、成形温度から室温までの冷却過程では有機基板の $\alpha_1$ の領域のみで収縮する。従って、エポキシ樹脂組成物の硬化物も、 $T_g$ が高く且つ $\alpha_1$ が有機基板と同じで、更に硬化収縮がゼロであれば、反りはほぼゼロであると考えられる。このため、多官能型エポキシ樹脂と多官能型フェノール樹脂との組み合わせにより $T_g$ を高くし、無機充填材の配合量で $\alpha_1$ を合わせる手法が既に提案されている。

#### 【0005】

又、赤外線リフロー、ペーパーフェイズソルダーリング、半田浸漬等の手段での半田処理による半田接合を行う場合、エポキシ樹脂組成物の硬化物並びに有機基板からの吸湿により半導体装置内部に存在する水分が高温で急激に気化することによる応力で半導体装置にクラックが発生したり、有機基板の半導体素子搭載面とエポキシ樹脂組成物の硬化物との界面で剥離が発生することもあり、エポキシ樹脂組成物の低応力化・低吸湿化とともに、有機基板との接着性も求められる。

更に、有機基板とエポキシ樹脂組成物の硬化物の熱膨張の不整合により、信頼性テストの代表例である温度サイクル試験でも、有機基板／エポキシ樹脂組成物の硬化物との界面の剥離やパッケージクラックが発生する。

従来のQFPやSOP等の表面実装型半導体装置では、半田実装時のクラックや各素材界面での剥離の防止のために、ビフェニル型エポキシ樹脂に代表されるような結晶性エポキシ樹脂と可撓性骨格を有するフェノール樹脂とを組み合わせ用い、且つ無機質充填材の配合量を増加することにより、低 $T_g$ 化且つ低吸湿化を行う対策がとられてきた。しかし、この手法では、片面封止の半導体装置における反りの問題は解決できないのが現状であった。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

本発明は、エリア実装型半導体装置での成形後や半田処理後の反りが小さく、

又、有機基板との接着性に特に優れるため半田処理時等の信頼性に優れるエポキシ樹脂組成物、及びこれを用いた半導体装置を提供するものである。

## 【0007】

## 【課題を解決するための手段】

本発明は、(A) エポキシ樹脂、(B) フェノール樹脂、(C) 硬化促進剤、及び(D) 無機充填材を主成分とするエポキシ樹脂組成物において、該エポキシ樹脂組成物を加熱硬化した硬化物の特性が、成形温度での曲げ弾性率を  $a$  ( $\text{N/mm}^2$ )、硬化収縮率を  $b$  (%)、成形温度から室温までの熱収縮率を  $c$  (%) とするとき、 $a \geq 10^R$  (式中、 $R = 10 \times (b + a) - 1$  である)、 $300 \leq a \leq 20000$ 、 $0.15 \leq b + c \leq 0.50$  であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物であり、特に、硬化物の  $85^\circ\text{C}$ 、相対湿度  $60\%$  の環境下で  $168$  時間処理後の吸水率が  $0.2$  重量%以下であり、エポキシ樹脂及び／又はフェノール樹脂がナフタレン骨格を有する樹脂である半導体封止用エポキシ樹脂組成物、及びこれを用いて半導体素子を封止してなる半導体装置である。

## 【0008】

## 【発明の実施の形態】

基板上の実質的に片面のみをエポキシ樹脂組成物で封止した半導体装置において、反りを低減するには、基板の熱膨張係数とエポキシ樹脂組成物の硬化物の熱膨張係数とを近づけること、及びエポキシ樹脂組成物の硬化収縮を小さくすることの二つの方法が重要と考えられてきた。つまりエポキシ樹脂、フェノール樹脂、硬化促進剤、及び無機充填材を主成分とするエポキシ樹脂組成物において、硬化収縮と、成形温度から室温までの熱収縮を小さくすることが、反りの低減に必要となる。

しかし、硬化収縮と、成形温度から室温までの熱収縮を小さくするだけでは、反りの低減が不十分であり、本発明者が鋭意検討を進めた結果、(A)～(D) 成分を主成分とするエポキシ樹脂組成物を加熱硬化した硬化物を成形時の温度で測定した曲げ弾性率が、反りに大きな影響を与えることを見出した。つまり、成形温度での曲げ弾性率が低いと反りが大きくなり、曲げ弾性率が高いと反りが小さくなることが判明した。更に、成形温度での曲げ弾性率と、硬化収縮率、成形

温度から室温までの熱収縮率は、反りに対し複合的に影響を与えていることが分かった。

そして、前記硬化物の成形温度での曲げ弾性率を  $a$  ( $\text{N}/\text{mm}^2$ )、硬化収縮率を  $b$  (%)、成形温度から室温までの熱収縮率を  $c$  (%) とするとき、 $a \geq 10^R$  (式中、 $R = 10 \times (b + a) - 1$  である)、 $300 \leq a \leq 20000$ 、 $0.15 \leq b + c \leq 0.50$  を満足することにより、基板上的実質的に片面のみをエポキシ樹脂組成物で封止した半導体装置において、反りが低減し、且つ耐半田クラック性が向上することを見出した。

#### 【0009】

本発明における成形温度とは、エポキシ樹脂組成物を加熱硬化する時の金型温度を指し、通常は  $160 \sim 190^\circ\text{C}$  の範囲であるが、この温度範囲に限定されるものではない。

$a$  の値は、JIS K 6911 に準じて測定した。

$b + c$  の値は、トランスファー成形機を用いて、金型温度  $175^\circ\text{C}$ 、注入圧力  $70 \text{ kg}/\text{cm}^2$ 、硬化時間 90 秒で、直径  $100 \text{ mm}$ 、厚さ  $3 \text{ mm}$  の円盤の硬化物を成形し、 $175^\circ\text{C}$  での金型キャビティの内径と、室温 ( $25^\circ\text{C}$ ) での円盤の硬化物の外径を測定し、 $\{ (175^\circ\text{C}$  での金型キャビティの内径)  $-$  ( $25^\circ\text{C}$  での円盤の硬化物の外径)  $\} / (175^\circ\text{C}$  での金型キャビティの内径)  $\times 100$  の式から算出した。

なお、用いる硬化物については、後硬化処理は行わないもので評価する。

$a$ 、 $b$ 、 $c$  の関係において、 $a$  が  $10^R$  以上 (式中、 $R = 10 \times (b + a) - 1$ ) であれば反りが低減するため好ましく、 $10^R$  未満だと反りが大きくなるので好ましくない。又、 $a$  が  $300$  未満だと、成形硬化時の硬化物が柔らかくなるために金型からの離型性が悪くなり成形性が低下し、 $20000$  を越えると、流動性が悪くなり成形性が低下するので好ましくない。更に、 $b + c$  が  $0.15$  未満だと、成形硬化時の硬化収縮が小さくなり金型からの離型性が悪くなり成形性が低下し、 $0.50$  を越えると、熱収縮率が大きくなり内部応力の増大により耐半田クラック性が低下するので好ましくない。

## 【0010】

更に、本発明のエポキシ樹脂組成物の加熱硬化した硬化物を85℃、相対湿度60%の環境下で168時間処理した後の吸湿率は、0.20重量%以下であることが好ましい。0.20重量%を越えると、半田処理による半田接合を行う場合、エポキシ樹脂組成物の硬化物及び有機基板からの吸湿により半導体装置内部に存在する水分が高温で急激に気化することによる応力で半導体装置にクラックが発生したり、基板の半導体素子搭載面とエポキシ樹脂組成物の硬化物との界面で剥離が発生し、耐半田クラック性が低下する。なお、吸湿率の測定に用いる硬化物は、金型から離型した後、175℃、2時間の後硬化をしたものである。

## 【0011】

本発明で用いられるエポキシ樹脂としては、エポキシ基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般を指し、例えば、トリフェノールメタン型エポキシ樹脂、ビフェニル型エポキシ樹脂、ビスフェノール型エポキシ樹脂、スチルベン型エポキシ樹脂、オルソクレゾールノボラック型エポキシ樹脂、ナフタレン骨格を含むエポキシ樹脂、ジシクロペンタジエン型エポキシ樹脂等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。特にナフタレン骨格を含むエポキシ樹脂を用いると、成形温度での曲げ弾性率が高く、硬化収縮率及び成形温度から室温までの熱収縮率が小さく、且つ吸湿率が低くなるため好ましい。

## 【0012】

本発明で用いられるフェノール樹脂としては、上記のエポキシ樹脂と硬化反応して架橋構造を形成することができる少なくとも2個以上のフェノール性水酸基を有するモノマー、オリゴマー、ポリマー全般を指し、例えば、フェノールノボラック樹脂、クレゾールノボラック樹脂、パラキシリレン変性フェノール樹脂、メタキシリレン・パラキシリレン変性フェノール樹脂等のフェノールアラルキル樹脂、ナフタレン骨格を含む樹脂、テルペン変性フェノール樹脂、ジシクロペンタジエン変性フェノール樹脂等が挙げられ、これらは単独でも混合して用いてもよい。特にナフタレン骨格を含む樹脂を用いると、成形温度での曲げ弾性率が高く、硬化収縮率及び成形温度から室温までの熱収縮率が小さく、且つ吸湿率が低くなるため好ましい。



## 【 0 0 1 3 】

本発明で用いられる硬化促進剤としては、前記エポキシ樹脂とフェノール樹脂との架橋反応の触媒となり得るものを指し、例えば、1, 8-ジアザビシクロ (5, 4, 0) ウンデセン-7、トリブチルアミン等のアミン化合物、トリフェニルホスフィン、テトラフェニルホスフォニウム・テトラフェニルボレート塩等の有機リン系化合物、2-メチルイミダゾール等のイミダゾール化合物等が挙げられるが、これらに限定されるものではない。これらは単独でも混合して用いてもよい。

## 【 0 0 1 4 】

本発明で用いられる無機充填材の種類については特に制限はなく、一般に封止材料に用いられているものを使用することができる。例えば、溶融シリカ、結晶シリカ、2次凝集シリカ、アルミナ、チタンホワイト、水酸化アルミニウム、タルク、クレー、ガラス繊維等が挙げられ、特に溶融シリカが好ましい。溶融シリカは、破碎状、球状のいずれでも使用可能であるが、配合量を高め、且つエポキシ樹脂組成物の溶融粘度の上昇を抑えるためには、球状シリカを主に用いる方がより好ましい。更に球状シリカの配合量を高めるためには、球状シリカの粒度分布をより広くとるよう調整することが望ましい。

## 【 0 0 1 5 】

本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A)～(D)成分の他、必要に応じて臭素化エポキシ樹脂、酸化アンチモン、リン化合物等の難燃剤、無機イオン交換体、カップリング剤、カーボンブラックに代表される着色剤、天然ワックス、合成ワックス、高級脂肪酸及びその金属塩類もしくはパラフィン等の離型剤、シリコンオイル、ゴム等の低応力成分、酸化防止剤等の各種添加剤が適宜配合可能である。

本発明のエポキシ樹脂組成物は、(A)～(D)成分、及びその他の添加剤等をミキサー等を用いて混合後、加熱ニーダ、熱ロール、押し出し機等の混練機で加熱混練し、冷却、粉碎して得られる。

本発明のエポキシ樹脂組成物を用いて、半導体素子等の電子部品を封止し、半導体装置を製造するには、トランスファーモールド、コンプレッションモールド

、インジェクションモールド等の従来からの成形方法で硬化成形すればよい。

【0016】

【実施例】

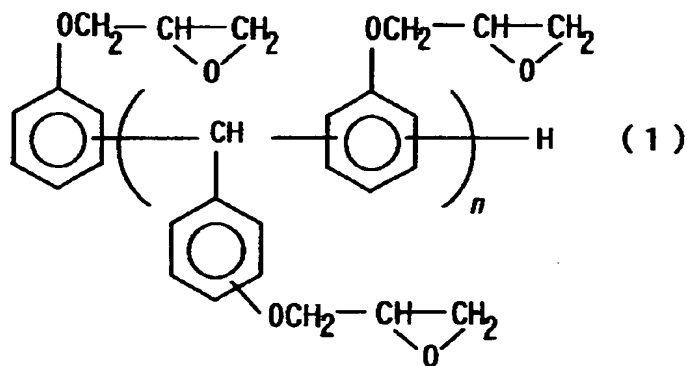
以下、本発明を実施例で具体的に説明する。配合割合は重量部とする。

実施例 1

式 (1) で示されるエポキシ樹脂 (油化シェルエポキシ (株) ・製、エピコート 1032H、軟化点 60℃、エポキシ当量 170)

10.2 重量部

【化 1】

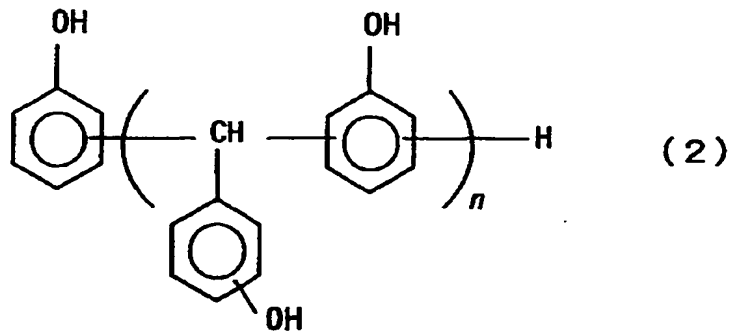


【0017】

式 (2) で示されるフェノール樹脂 (明和化成 (株) ・製、MEH7500、軟化点 105℃、水酸基当量 97)

5.8 重量部

【化 2】



トリフェニルホスフィン

0.15 重量部

球状溶融シリカ (平均粒径 15 μm)

83.25 重量部

カルナバワックス

0.3 重量部

## カーボンブラック

## 0. 3 重量部

をミキサーで混合した後、表面温度が 90℃と 45℃の 2 本ロールを用いて 5 分間混練し、冷却後粉碎してエポキシ樹脂組成物とした。得られたエポキシ樹脂組成物を以下の方法で評価した。結果を表 1 に示す。

【0018】

## 評価方法

スパイラルフロー：EMMI-1-66 に準じたスパイラルフロー測定用の金型を用いて、金型温度 175℃、注入圧力 70 kg/cm<sup>2</sup>、硬化時間 2 分で測定した。

硬化性：ショア D 硬度計を用い、金型温度 175℃、注入圧力 70 kg/cm<sup>2</sup>、硬化時間 90 秒で測定した。

成形温度での曲げ弾性率 a：前記した通り、JIS K 6911 に準じて測定した。トランスファー成形機を用いて、金型温度 175℃、注入圧力 70 kg/cm<sup>2</sup>、硬化時間 90 秒で硬化物を成形し、175℃で曲げ弾性率を測定した。単位は N/mm<sup>2</sup>。

b + c：前記した通り、トランスファー成形機を用いて、金型温度 175℃、注入圧力 70 kg/cm<sup>2</sup>、硬化時間 90 秒で、直径 100 mm、厚さ 3 mm の円盤の硬化物を成形し、175℃での金型キャビティの内径と、室温（25℃）での円盤の硬化物の外径を測定し、 $\{ (175℃での金型キャビティの内径) - (25℃での円盤の硬化物の外径) \} / (175℃での金型キャビティの内径) \times 100$  の式から算出した。単位は %。

吸湿率：トランスファー成形機を用いて、金型温度 175℃、注入圧力 70 kg/cm<sup>2</sup>、硬化時間 90 秒で、直径 50 mm、厚さ 3 mm の円盤を成形し、175℃、2 時間で後硬化した。更に、85℃、相対湿度 60% の環境下で 168 時間処理し、重量変化を測定した。単位は重量 %。

パッケージ反り量：トランスファー成形機を用いて、金型温度 175℃、注入圧力 70 kg/cm<sup>2</sup>、硬化時間 90 秒で、225 pBGA（厚さ 0.36 mm BT 樹脂基板、チップサイズ 12 mm × 12 mm × 厚さ 0.35 mm、パッケージサイズ 24 mm × 24 mm、封止樹脂の厚さ 1.17 mm）を成形し、175

離型性：前記の 2 2 5 p B G A の成形時に、金型からの離型性を調べた。スムーズに金型から離型しないものを不良と判定した。

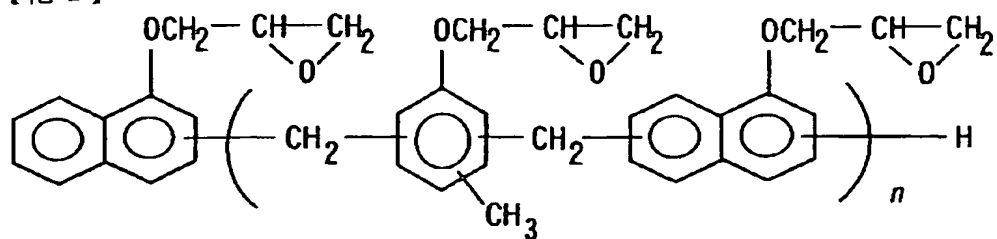
実施例 2 ~ 6、比較例 1 ~ 6

式(3)を主成分とするエポキシ樹脂(油化シェルエポキシ(株)・製、YX-4000H、融点105℃、エポキシ当量195)

【0 0 2 0】

式(4)で示されるエポキシ樹脂(日本化薬(株)・製、NC7000、軟化点90℃、エポキシ当量225)

【化 4】

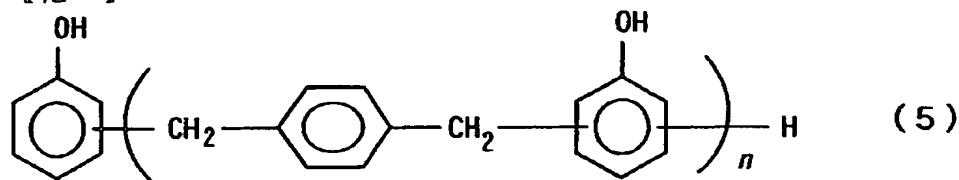


(4)

【0021】

式 (5) で示されるフェノール樹脂 (軟化点 83℃、水酸基当量 175)

【化 5】

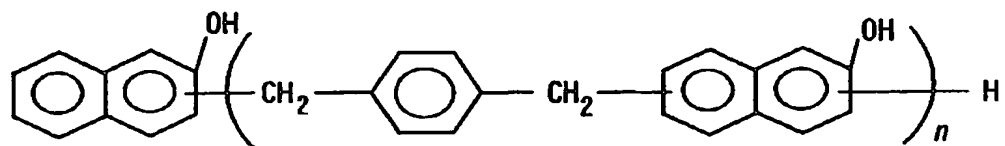


(5)

【0022】

式 (6) で示されるフェノール樹脂 (軟化点 80℃、水酸基当量 200)

【化 6】



(6)

【0023】

フェノールノボラック樹脂 (軟化点 80℃、水酸基当量 105)

【表 1】

表 1

|                              | 要 施 例 |       |       |       |       |       |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
| 式 (1) のエポキシ樹脂                | 10.2  | 10.2  |       |       |       | 7.6   |
| 式 (3) のエポキシ樹脂                |       |       | 4.2   | 5.9   |       |       |
| 式 (4) のエポキシ樹脂                |       |       |       |       | 6.4   |       |
| 式 (2) のフェノール樹脂               | 5.8   | 5.8   |       |       |       | 4.4   |
| 式 (5) のフェノール樹脂               |       |       | 3.8   |       |       |       |
| 式 (6) のフェノール樹脂               |       |       |       | 6.1   | 5.6   |       |
| 球状溶融シリカ                      | 83.25 | 83.30 | 91.25 | 87.20 | 87.30 | 87.30 |
| トリフェニルホスフィン                  | 0.15  | 0.10  | 0.15  | 0.20  | 0.10  | 0.10  |
| カーボンブラック                     | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   |
| カルナバワックス                     | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   |
| スパイラルフロー (cm)                | 100   | 100   | 80    | 70    | 80    | 70    |
| 硬化性                          | 95    | 95    | 90    | 95    | 95    | 95    |
| 曲げ弾性率 a (N/mm <sup>2</sup> ) | 14000 | 8000  | 1500  | 600   | 1500  | 10000 |
| b+c (%)                      | 0.28  | 0.42  | 0.40  | 0.28  | 0.20  | 0.20  |
| 吸湿率 (24%)                    | 0.26  | 0.27  | 0.10  | 0.10  | 0.09  | 0.22  |
| 履歴性                          | 良     | 良     | 良     | 良     | 良     | 良     |
| パッケージ反り (μm)                 | 50    | 80    | 80    | 30    | 20    | 30    |
| 耐半田クラック性 (60℃)               | 0/10  | 0/10  | 0/10  | 0/10  | 0/10  | 0/10  |
| 耐半田クラック性 (85℃)               | 10/10 | 10/10 | 0/10  | 0/10  | 0/10  | 8/10  |

【0024】

【表2】

| 表 2                          | 比 較 例 |       |       |       |       |       |
|------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                              | 1     | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     |
| 式(1)のエポキシ樹脂                  |       |       |       |       |       |       |
| 式(3)のエポキシ樹脂                  | 10.7  | 6.3   | 5.2   | 4.9   | 7.6   | 12.7  |
| 式(2)のフェノール樹脂                 | 5.3   |       |       |       | 4.4   | 7.3   |
| 式(5)のフェノール樹脂                 |       | 5.7   |       |       |       |       |
| フェノールポラック樹脂                  |       |       | 2.8   | 3.1   |       |       |
| 球状溶融シリカ                      | 83.25 | 87.20 | 91.35 | 91.35 | 87.15 | 79.10 |
| トリフェニルホスフィン                  | 0.15  | 0.20  | 0.05  | 0.05  | 0.25  | 0.30  |
| カーボンブラック                     | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   |
| カルナバワックス                     | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   | 0.3   |
| スバイフルフロー (cm)                | 100   | 80    | 70    | 70    | 20    | 140   |
| 硬化性                          | 95    | 85    | 50    | 85    | 95    | 100   |
| 曲げ弾性率 a (N/mm <sup>2</sup> ) | 400   | 1000  | 200   | 1600  | 24000 | 17000 |
| b + c (%)                    | 0.38  | 0.45  | 0.16  | 0.13  | 0.20  | 0.52  |
| 吸湿率 (25℃) (%)                | 0.16  | 0.11  | 0.08  | 0.15  | 0.26  | 0.33  |
| 離型性                          | 良     | 良     | 不良    | 不良    | 未充填   | 良     |
| パッケージ反り量 (μm)                | 110   | 120   | 40    | 30    | 未充填   | 130   |
| 耐半田クラック性 (60℃)               | 0/10  | 0/10  | 0/10  | 0/10  | 未充填   | 10/10 |
| 耐半田クラック性 (85℃)               | 2/10  | 0/10  | 0/10  | 5/10  | 未充填   | 10/10 |

【0025】

【発明の効果】

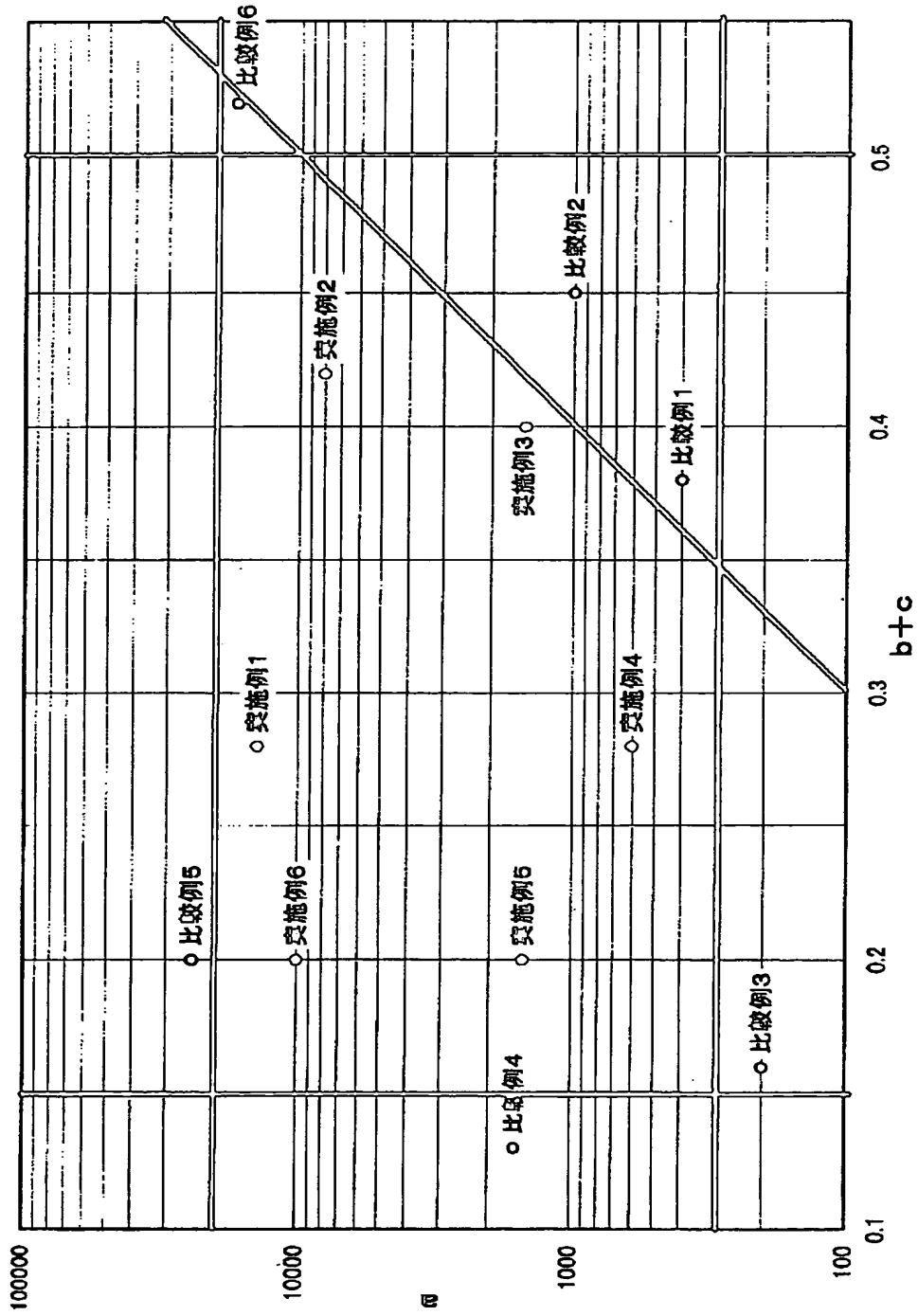
本発明によると、エリア実装型半導体装置は成形後や半田処理後の反りが小さく、且つ耐半田クラック性に優れる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 実施例及び比較例のエポキシ樹脂組成物の硬化物の曲げ弾性率、硬化収縮率、及び熱収縮率の関係を示すグラフである。

【書類名】 図面

【図 1】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 反りが小さく、耐半田クラック性に優れるエリア実装型半導体装置に適した半導体封止用エポキシ樹脂組成物を提供すること。

【解決手段】 エポキシ樹脂、フェノール樹脂、硬化促進剤、及び無機充填材を主成分とするエポキシ樹脂組成物において、該エポキシ樹脂組成物を加熱硬化した硬化物の特性が、成形温度での曲げ弾性率を  $a$  ( $\text{N/mm}^2$ )、硬化収縮率を  $b$  (%)、成形温度から室温までの熱収縮率を  $c$  (%) とするとき、 $a \geq 10^R$  (式中、 $R = 10 \times (b + a) - 1$  である)、 $300 \leq a \leq 20000$ 、 $0.15 \leq b + c \leq 0.50$  であることを特徴とする半導体封止用エポキシ樹脂組成物。

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号                    [000002141]

|          |                  |
|----------|------------------|
| 1. 変更年月日 | 1995年 2月10日      |
| [変更理由]   | 住所変更             |
| 住 所      | 東京都品川区東品川2丁目5番8号 |
| 氏 名      | 住友パークライト株式会社     |